



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de Grado en Veterinaria

MEDICINA FORENSE VETERINARIA: EXAMEN POST-MORTEM, SITUACIÓN
ACTUAL Y PAPEL DEL VETERINARIO FRENTE A CASOS DE MALTRATO
ANIMAL

VETERINARY FORENSIC MEDICINE: POST-MORTEM INSPECTION,
CURRENT SITUATION AND THE ROLE OF VETERINARIANS FACING
ANIMAL ABUSE CASES

Autor/es

Verónica Pérez La Roda

Director/es

Cecilia Sosa Misuraca

Facultad de Veterinaria

2016

Índice

RESUMEN	2
ABSTRACT	2
OBJETIVOS	3
INTRODUCCIÓN	3
PAPEL DEL VETERINARIO	4
VÍAS DE DENUNCIA	6
MEDICINA FORENSE VETERINARIA	6
DEFINICIÓN PERITO FORENSE VETERINARIO Y SU PRINCIPAL FUNCIÓN	6
METODOLOGÍA DE TRABAJO	7
CRONOTANATODIAGNÓSTICO	8
ALGOR MORTIS	8
DESHIDRATACIÓN CADAVERICA	9
LIVOR MORTIS	9
RIGOR MORTIS	10
CONCENTRACIÓN DE POTASIO EN HUMOR VÍTREO	10
TIEMPO DE VACIADO GÁSTRICO	11
AUTOLISIS Y PUTREFACCIÓN	11
ENTOMOLOGÍA FORENSE	11
ODONTOLOGÍA FORENSE	13
HALLAZGOS POSTMORTEM DE LESIONES NO ACCIDENTALES	14
NEGLIGENCIA	14
MALTRATO FÍSICO	16
AGRESIONES SEXUALES	29
CONCLUSIÓN	29
CONCLUSION	30
VALORACIÓN PERSONAL	30
BIBLIOGRAFÍA	31
ANEXO 1. MODELO DE DENUNCIA PENAL PARA SUPUESTOS DE MALTRATO ANIMAL ²⁴	34
ANEXO 2. APARTADOS DEL INFORME PERICIAL. ²⁷	35
ANEXO 3. MATERIAL RECOMENDABLE PARA EL PERITO VETERINARIO. ²⁸	35

RESUMEN

A consecuencia de la preocupación social sobre el maltrato animal muchos países han cambiado su legislación para proteger a los animales. España, específicamente, modificó el artículo 337 del Código Penal, aumentando las condenas e incluyendo nuevos tipos de maltrato y especies de animales que antes estaban desprotegidas.

Debido a ello, la demanda de los servicios de veterinarios forenses como peritos en casos de maltrato animal ha aumentado y consecuentemente, la necesidad de una formación forense especializada de los veterinarios para llevar a cabo esta labor de forma satisfactoria.

El papel del veterinario como perito forense consiste en determinar si ha habido o no maltrato animal mediante la recolección y procesamiento de pruebas de la escena del crimen, el examen post-mortem del animal y la elaboración de un informe en el que se expondrá todas las pruebas halladas y resultados, la causa de las lesiones o de la muerte y si ha habido o no intencionalidad.

Además, el papel del veterinario en este ámbito también engloba denunciar si sospecha que algún cliente está maltratando a su mascota, evitando así el sufrimiento del animal y pudiendo evitar el maltrato doméstico o infantil, ya que muchos estudios demuestran la correlación entre ambos. Finalmente, también es labor del veterinario educar a los clientes y promover el avance de la ciencia forense veterinaria mediante la publicación de bibliografía.

ABSTRACT

As a result of social concern about animal abuse, many countries have changed their legislation to protect animals. Spain, specifically, modified the Article 337 of Penal Code, increasing the sentences and including new types of animal abuse and new species of animals which were unprotected before.

Thus, the need for forensic veterinarian service with expertise in animal abuse cases has increased, and consequently, the specialized veterinary forensic formation needing to accomplish this labor satisfactorily.

The veterinarian's role as forensic expert consist in determining if there has been or not animal abuse by the compilation and the processing of crime scene evidences, the post-mortem inspection and the elaboration of a report, which should explain every evidence found and the results, the lesions or death cause and if there has or not intentionality.

Furthermore, the veterinarian's role in this field also includes reporting if there are suspicions of animal abuse, avoiding animal suffering and being able to avoid domestic or child abuse, because

many researches demonstrate the correlation between both. Finally, the client education and the promotion of the advance in veterinary forensic science, by publication of scientific and practical cases, is a veterinarian's task as well.

OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo consiste en la revisión de los conocimientos que se disponen actualmente sobre la medicina forense veterinaria y así facilitar su consulta a quien lo requiera. También se pretende exponer de forma resumida y sencilla cómo debe actuar un perito forense ante un caso.

Otro objetivo consiste en recabar información sobre las diferentes vías y procedimientos de denuncia del maltrato animal, los cuales pueden ser utilizados tanto por el veterinario como por el cliente.

INTRODUCCIÓN

Tiempo atrás, la ciencia forense era una disciplina exclusiva de los médicos, pero hoy en día los animales pueden ser tanto la causa, como la víctima de una acción ilegal, por lo que los conocimientos del veterinario serán requeridos en este ámbito.¹

El término maltrato animal se define como el daño intencional a un animal causándole o no la muerte. El papel del veterinario forense en estos casos será determinar si ha habido o no maltrato mediante la recolección y procesado de pruebas de la escena del crimen, el examen post-mortem y la composición de un informe final que podría ser utilizada incluso en un juicio.²

Actualmente en España, más de 150.000 animales son abandonados cada año.³ Según García Solé⁴, ayuntamientos y protectoras recogen más de 429 perros y gatos al día.⁴ En 2010, hubo 120.000 perros abandonados pero sólo 320 fueron denunciados al Seprona. Según estos en 2013 recibieron 13.809 denuncias de perros maltratados de los cuales 6.184 eran perros de caza. Estas cifras solo se refieren a casos que han sido comunicados a la Guardia Civil, por lo que quedan excluidas las notificaciones a la Policía Local, ayuntamientos, juzgados o centros de acogida.⁵

Ante estas cifras, la sensibilización por el bienestar animal ha aumentado y debido a la presión social, el Artículo 337 del Código Penal referente al maltrato animal sufrió una reforma que entró en vigor el 1 de julio de 2015, con la promulgación de la Ley Orgánica 1/2015, de 30 de marzo, por la que se modifica la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal.⁶ Los cambios fueron la eliminación de la palabra “ensañamiento”, se amplió el listado de animales protegidos penalmente, se

incluyó el maltrato psíquico y el sexual, el abandono animal pasó de considerarse falta a considerarse delito, las condenas se agravaron pudiendo el maltratador pasar, según la pena, un máximo de 18 meses en prisión y una inhabilitación especial de 1 a 3 años para el ejercicio de profesión o comercio que tenga relación con animales, incluida la tenencia de estos.

Aun así, la sociedad sigue sin estar satisfecha como demuestra una encuesta que se realizó en Noviembre-Diciembre del 2015 a ciudadanos europeos en la que la mayoría contestó que las medidas para proteger a los animales de compañía no son suficientes.⁷

En España, anterior a la reforma del código penal y posteriormente, también se encuentran noticias sobre casos de maltrato animal que han sido juzgados y la sociedad cree que la pena no ha sido suficiente o incluso que el acusado no ha sido condenado, como muestra la Memoria de Fiscalía que en 2013 se iniciaron 515 procedimientos judiciales por delitos de malos tratos a animales domésticos y solo hubo 60 sentencias condenatorias.^{3 8 9} Debido a esto muchas plataformas se han movilizado pidiendo más cambios legislativos. Los más solicitados son la incorporación de los animales en la constitución como titulares de derechos, como sucede en las constituciones alemanas, suizas y austriacas y que se constituya un “Registro público de maltratadores de animales” como en EEUU para evitar que estos puedan adquirir mascotas, ya que en el artículo 337 solo se inhabilita la tenencia de animales máximo 3 años.^{10 11 12}

Como consecuencia de los cambios en las leyes y a la percepción de la sociedad, la demanda de los servicios de veterinarios forenses como peritos en casos de maltrato animal ha aumentado.²

PAPEL DEL VETERINARIO

El papel del veterinario clínico frente a casos de maltrato animal es amplio. La primera obligación que tiene el veterinario es educar a su cliente y denunciar si sospecha que un paciente está sufriendo maltrato; como es ilegal que el veterinario le retire la mascota al dueño puede hospitalizarlo y llamar a la policía.¹³ En España, la legislación no obliga a los veterinarios a denunciar por lo que algunos se muestran reticentes a hacerlo por miedo a perder clientes, por ello, en Canadá absuelven al veterinario del delito de difamación si las pruebas que le hicieron sospechar son lógicas.¹⁴

El veterinario clínico debe saber reconocer los signos de maltrato que puede presentar el animal, los más frecuentes consisten en una historia inconsistente sobre lo ocurrido, heridas sin tratar, heridas recurrentes, animal miedoso, entre otros.¹³ Para facilitar el diagnóstico se han formulado y adoptado unos estándares comunes. Consiste en una puntuación TACC (Tufts Animal Condition and Care) según la cual se valora una serie de parámetros (condición corporal, temperatura ambiental, condiciones

climáticas si el animal está en el exterior, la higiene del ambiente en el que se haya y los cuidados físicos que se le dan). Cada variable tiene una escala y esta se utiliza para determinar el riesgo de negligencia. Múltiples valoraciones altas indican negligencia, riesgo o trato inhumano, una sola valoración alta no la consideran significativa de maltrato.¹⁵ También se elaboró uno exclusivo para los équidos.¹⁶

Mediante la denuncia de los casos de maltrato animal el veterinario puede evitar otras formas de maltrato, el doméstico y el infantil, cuya correlación está demostrada y citada en numerosos estudios.^{13 15 17 18 19} Una investigación en Estados Unidos demostró que el maltrato animal ocurría en el 88% de las familias con maltrato infantil.¹³ Más del 70% de las mujeres maltratadas en EEUU que poseía mascotas alegan que su maltratador había maltratado a su mascota como venganza o para controlar psicológicamente a la víctima¹⁷, además permanecen más tiempo con su agresor por miedo a que maltratase a sus mascotas, ya que no se admiten en las casas de acogida.¹⁸ Esta correlación se muestra en una base de datos en la que han sido registrados 3349 casos de maltrato animal en EEUU desde 2010 hasta hoy. Los iconos en rojo (317) indican casos en los que el maltratador tenía una historia de violencia interpersonal o en los que el maltrato animal ocurrió en un contexto de disputa doméstica. Desde el año 2000 se han registrado 15859 de los cuales 1427 son rojos, es decir, en el 9% de los casos existía ambos tipos de maltrato. Se debe tener en cuenta que no es una base de datos oficial y que no todos los casos se registran, por lo que las cifras podrían variar.²⁰

El veterinario puede otorgar asistencia provisional cuando la violencia doméstica ocurre, educando a los trabajadores de los refugios para mujeres maltratadas sobre la importancia del maltrato animal para sus víctimas y buscando un lugar donde cuiden provisionalmente de la mascota de la mujer o familia refugiada.¹⁸

El papel del veterinario con preparación forense contribuye al éxito de las acusaciones de crueldad animal colaborando y enseñando medidas de aplicación de la ley en la escena del crimen, buscando pruebas que pueden ser irrelevantes o inexistentes en otros tipos de casos, estableciendo una línea temporal precisa, formulando una teoría sobre el crimen, demostrando la premeditación y la intencionalidad a través de los hallazgos de la necropsia y las pruebas recogidas en la escena y testificando como perito.^{2 21} Algunos veterinarios se niegan a realizar una necropsia forense porque creen que tienen que determinar si se cometió un crimen o no, pero esta competencia recae sobre el tribunal.¹⁷

Finalmente, tanto el veterinario clínico como el forense pueden elaborar o suministrar información a bases de datos sobre casos de maltrato animal que estén al acceso de otros profesionales

veterinarios para compartir experiencias y aprender.¹⁷ En España existe una base de datos sobre casos jurídicos y legislativos referentes al maltrato animal.²²

VÍAS DE DENUNCIA

Se pueden interponer dos tipos de denuncias, según los hechos perpetrados: denuncia administrativa y denuncia penal. Las infracciones administrativas están enumeradas en la Ley de protección de los animales de cada CCAA, la denuncia puede interponerse ante los cuerpos de seguridad especializados para que levanten Acta de los hechos (Guardia Civil –Seprona-, policía nacional, autonómica y local).²³

La denuncia penal se interpondrá en los casos en los que se considere que se vulnera algún precepto del Código Penal en materia de protección de los animales. Por lo general, los que presencien un hecho delictivo o tengan conocimiento de la existencia de un delito están obligados a denunciar el hecho penalmente, es decir, hacer una declaración para poner en conocimiento del Juez, el Ministerio Fiscal o la policía o Guardia Civil, los hechos. En el Anexo 1 se muestra un ejemplo de denuncia penal.²³

Nuevos métodos están surgiendo para fomentar que la gente denuncie, el Observatorio de Justicia y Defensa Animal es una entidad independiente, sin ánimo de lucro, formada por profesionales del ámbito jurídico y de la comunicación que han creado un correo electrónico (denuncias@justiciaydefensaanimal.es) y una aplicación (Alerta Animal) mediante los cuales se puede denunciar anónimamente casos de maltrato animal y ellos se encargan de tramitar la denuncia.²⁴

MEDICINA FORENSE VETERINARIA

Aunque en ocasiones se denomina a la práctica veterinaria legal como veterinaria forense, es importante señalar que no existe esta especialidad legalmente reconocida, como no existe tampoco una clara regulación, desde el punto de vista de la formación médico-legal, de la peritación veterinaria.²⁵

DEFINICIÓN PERITO FORENSE VETERINARIO Y SU PRINCIPAL FUNCIÓN

Según Gisbert-Calabuig²⁶, el concepto de perito se aplica a aquella persona hábil, sabia, entendida, práctica, competente en alguna cosa, ciencia o arte. Por lo tanto, para ser perito veterinario, es necesario estar en posesión del título de Licenciado en Medicina Veterinaria.

La definición actual de perito veterinario contempla a todos aquellos titulados en medicina veterinaria que actúan en funciones reservadas a los mismos, de acuerdo a la legislación vigente.²⁷

Según Anadón y Díaz²⁵ los peritos veterinarios son todos aquellos titulados en Veterinaria que actúan en funciones reservadas a los mismos de acuerdo con la legislación española. Entre ellos y a efectos prácticos se encuentran: los peritos expertos que siguen un método pericial y los peritos facultativos veterinarios que no siguen ningún método pericial en particular, sino que se rigen por las reglas generales de la práctica pericial.

Los veterinarios pueden ser requeridos por las autoridades para emitir informes o dictámenes en relación con los animales domésticos, contribuyendo con sus conocimientos al esclarecimiento de los hechos. El resultado de la actuación de un perito es la emisión de un informe pericial (Anexo 2)²⁷ en el cual expondrá todas las pruebas halladas y los resultados, determinando la causa de la muerte y si ha habido o no intencionalidad por parte del supuesto maltratador.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

El veterinario forense debe de llevar siempre el material necesario para tomar muestras, recolectar pruebas y elaborar un registro meticuloso del escenario del crimen. Un ejemplo del material necesario se encuentra en el Anexo 3.²⁸

El escenario del crimen debe conservarse tal y como estaba hasta la llegada de los responsables del peritaje. Se debe describir la posición en la que se encuentran los restos del animal y se debe fotografiar antes de movilizarlo. Una vez identificado el cadáver o los restos, se realiza una inspección ocular general, identificando: la ubicación del cadáver con respecto a algún punto de referencia gracias a un diagrama de coordenadas (figura 1)²⁸, se anota el día, la hora de inicio, la temperatura ambiental y las condiciones climáticas. El escenario es muy importante, ya que es crucial a la hora de interpretar cambios observados en la necropsia y ayuda a establecer la causa y la hora de la muerte.²

La inspección ocular general es aconsejable realizarla en espiral y centrípeta al cadáver, es conveniente tomar una fotografía panorámica de la escena del crimen y posteriormente tomar fotos de acercamiento a cada elemento del lugar (Figura 2).²⁸

Finalmente, se realiza la necropsia para determinar la causa efectiva de la muerte y se toman las muestras que se requieran para los análisis necesarios. La necropsia forense requiere una documentación meticulosa y el mantenimiento estricto de la cadena de custodia.¹⁷ La cadena de custodia es el sistema de control y registro que se aplica al indicio, evidencia, objeto, instrumento o producto del hecho delictivo, desde su localización, descubrimiento o aportación, en el lugar de los hechos o del hallazgo, hasta que la autoridad competente ordene su conclusión.²⁹ Cuando se disponga de los resultados se elaborará el informe pericial y se entregará a las autoridades competentes.²

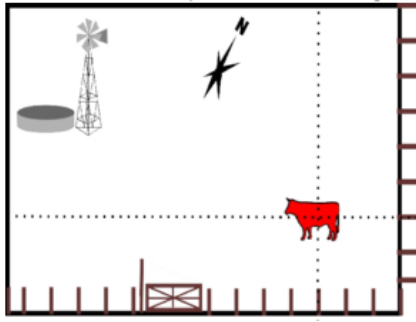


Figura 1. Ejemplo de un diagrama de coordenadas.²⁸

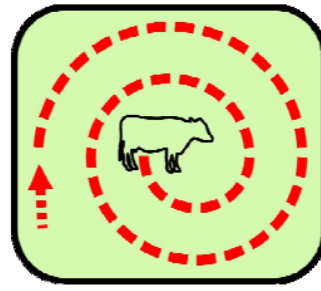


Figura 2. Ejemplo de inspección centrípeta.²⁸

CRONOTANATODIAGNÓSTICO

Consiste en el conjunto de observaciones y técnicas que permiten señalar dos momentos entre los que, con mayor probabilidad, se ha producido la muerte. Mediante la determinación de la hora de la muerte, el veterinario forense puede apoyar o refutar las declaraciones del acusado o de los testigos o invalidar la coartada del sospechoso.²¹

La hora de la muerte es complicada de estimar, ya que está influenciada por factores como la temperatura del cuerpo a la hora de la muerte, la temperatura ambiental, el medio ambiente en el que se encuentra, el pH ambiental, algún estado de enfermedad (fiebre, bacteriemia), etc.² En veterinaria, la estimación es más compleja debido a las diferencias entre especies y a la ausencia de guías específicas de los fenómenos cadavéricos por especie. Por ello se toma como referencia los valores humanos, por lo tanto el resultado es menos preciso. El intervalo postmortem (IPM) determina la hora de la muerte. Para obtener esta estimación se debe tener en cuenta todos los exámenes, la escena del crimen, las pruebas forenses y los hallazgos de la investigación. Cuanto mayor sea el IPM menos precisa será la estimación de la hora de la muerte.²¹ No hay ninguna única observación, ni ningún único hallazgo que sea un indicador fiable o preciso del IPM, por ello se recurre al análisis de los fenómenos cadavéricos que se explican a continuación.

ALGOR MORTIS

A pesar de ciertas limitaciones es el fenómeno cadavérico más útil para el cálculo de la data de la muerte.³⁰ Consiste en el enfriamiento del cuerpo tras la muerte. Este se enfría desde su temperatura interna normal hasta la temperatura del ambiente que lo rodea, también puede elevarse si la temperatura ambiente es mayor que la interna.²¹

La temperatura del animal puede tomarse en el recto o

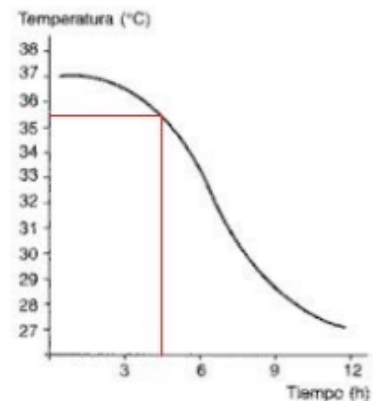


Figura 3. Curva de enfriamiento cadavérico.²⁶

en el hígado. La grasa y el manto piloso actúan como aislante y enlentecen la pérdida de calor, mientras que grandes áreas de superficie corporal aumentan la velocidad del enfriamiento. Según los autores se puede estimar gracias a la siguiente fórmula.²¹

$$\text{Tiempo desde la muerte (h)} = [T^a \text{ corporal normal (}^{\circ}\text{F)} - T^a \text{ rectal (}^{\circ}\text{F)}] / 1.5$$

Si el cadáver se encuentra templado y flácido, la hora aproximada de la muerte es menor a tres horas y si está templado y rígido se halla entre las 3-8 horas. Por otra parte, si se encuentra frío y rígido, la hora aproximada está entre las 8-36 horas y si se halla frío y flácido, la hora de la muerte será mayor a 36 horas.

DESHIDRATACIÓN CADAVERICA

Tras la muerte se va produciendo una pérdida de líquidos corporales que origina fenómenos generales y locales. Entre ellos encontramos: la desecación de las mucosas, el apergaminamiento cutáneo y los fenómenos oculares (pérdida de transparencia de la córnea, mancha esclerótica y hundimiento del globo ocular).³⁰ A continuación se desarrollan los de mayor interés forense.

Pérdida de transparencia de la córnea

En humanos se produce por la formación de una lámina albuminosa a las 24 horas en el caso de que el cadáver permaneciera con los ojos cerrados y a los 45 minutos si los tenía abiertos. Sin embargo, se tendrá en cuenta que ciertos factores como la muerte por traumatismo craneoencefálico o el calor, aceleran este proceso y se puede observar opacidad corneal entre las 15 y 18 horas si se mantenían cerrados.³⁰

Mancha esclerótica

La deshidratación permite que se transparente la coroides negra subyacente. Aunque no es un signo constante, primero aparece en el ángulo externo del ojo, iniciándose en la primera hora tras el fallecimiento y completándose a las 10-12 horas postmortem.^{21 30}

LIVOR MORTIS

Se debe a la acumulación de sangre en las zonas declives del cuerpo debido a la gravedad, una vez el corazón haya dejado de latir. En personas la lividez puede ser visible entre 30 minutos y 2 horas tras la muerte, estabilizándose en 8-12 horas.²¹

La lividez también es útil para determinar la posición del cuerpo en el momento de la muerte y si ha sido movido o no. La compresión de los tejidos en las zonas sobre las que se apoya el cadáver impide la presencia de las livideces, al igual que en los lugares donde hace presión cualquier objeto. Si encontramos un cadáver con livideces en dos planos distintos es indicativo de que el cadáver ha sido

cambiado de posición después de las 10-12 horas y antes de las 24 horas de la muerte.³⁰ En animales con pelaje oscuro o denso, será preciso retirar la piel para observar las livideces.

El color de la lividez generalmente es púrpura-rojizo, pero puede volverse de color cereza en cualquier condición que produzca un incremento de la hemoglobina oxigenada: envenenamientos (CO, cianuro), hipotermia o temperaturas ambientales bajas en el momento de la muerte.²¹

Para diferenciar la lividez de un hematoma se incide la zona y si fuese un hematoma habría una hemorragia difusa en los tejidos blandos, mientras que la lividez se caracteriza por sangre confinada dentro de los vasos sanguíneos.²¹

RIGOR MORTIS

Es una contracción postmortem de los músculos a consecuencia de la cual se inmovilizan las articulaciones del cuerpo. Se inicia en la mandíbula, ojos y se expande hacia las extremidades. En personas, el rigor aparece entre 2-4 horas tras la muerte y llega a ser completo entre las 6-12 horas. A partir de las 18-36 horas el proceso se resuelve.^{21 30}

El rigor mortis se instaura debido a que, después de la muerte, los iones de calcio se siguen liberando, provocando el acoplamiento de la miosina y la actina y permitiendo la contracción de los músculos. Pero las moléculas de ATP, debido a la falta de oxígeno, dejan de generarse y no permiten la relajación posterior. La resolución del rigor mortis ocurre porque el cuerpo comienza a entrar en descomposición, y con ello todas las funciones biológicas del cuerpo se pierden.²⁶

Las temperaturas corporales o ambientales frías enlentecen o incluso pueden detener la formación y desaparición del rigor, mientras que las temperaturas altas lo aceleran. El comienzo del rigor es más rápido y tiene una duración menor en los animales que tienen los niveles de glucógeno disminuidos, como se ve en la inanición y el agotamiento.²¹

CONCENTRACIÓN DE POTASIO EN HUMOR VÍTREO

El humor vítreo es una de las muestras de preferencia en tanatoquímica, ya que está más aislado que otros fluidos del cuerpo y es más resistente a la degradación bacteriana resultado de la descomposición. El gradiente de potasio, tras la muerte, se invierte y éste difunde desde los vasos sanguíneos hacia el humor vítreo.^{21 30} La relación entre la concentración de potasio y el IPM es lineal hasta las 120 horas. La ecuación utilizada por Henssge²¹ es: $IPM = 5'26 \times \text{Concentración de } K^+ - 30'9$

TIEMPO DE VACIADO GÁSTRICO

Cuando se sabe cuándo y qué fue lo último que comió el animal puede ser posible utilizar esta información para datar la hora de la muerte.²¹

Tabla 1. Tiempos de vaciado gástrico según especies y contenido. Media normal para perros y gatos: < 14 h ²¹

	Sólidos	Líquidos
Perros	4'-7-15h	0,5-3,5h
Gatos	4'-7-12,5 h	1 h

AUTOLISIS Y PUTREFACCIÓN

La descomposición cadavérica es un proceso mixto que implica tanto la autólisis de cada una de las células por modificaciones químicas internas como la autólisis de los tejidos a partir de enzimas liberadas y de procesos bacterianos y fúngicos que tienen lugar a nivel interno intestinal y a consecuencia del ambiente del cadáver.³⁰

La autólisis generalmente tiene lugar a las 6-36 horas, dependiendo del estado del animal y de las condiciones ambientales. El calor acelera la autólisis, mientras que el frío la enlentece. En condiciones secas y calurosas donde el cuerpo se deshidrata rápidamente puede haber momificación.²¹

El primer signo visible de la putrefacción es una coloración verdosa de la piel de la pared anterior del abdomen (mancha verde), esto ocurre en el periodo cromático, que es el primero. Viene seguido del periodo enfisematoso, que dura 1 o 2 semanas, como resultado de la acción microbiana anaerobia productora de gases. En esta fase encontramos gas en todos los tejidos, abdomen, cabeza, genitales y vasos superficiales.²⁶

El periodo colicuativo dura entre los 8-10 meses, durante este periodo ocurre un proceso de licuefacción de los tejidos blandos. Los gases se van escapando, la piel se cae, se crean ampollas, los ojos aparecen hundidos, puede salir un líquido pardo por los ollares y el pelo y las uñas también se desprenden.²⁶

El último periodo es el de reducción esquelética, dura entre los 2-5 años. En este periodo se destruyen las partes blandas y se convierten en putrúlagos, que es una materia producida por la necrosis de los tejidos gangrenados.²⁶

ENTOMOLOGÍA FORENSE

La entomología forense puede suministrar la hora de la muerte más precisa.²¹ La medida y la edad de las larvas o las moscardas, y ciertas otras especies pueden ayudar en la determinación de la hora de la muerte, en el establecimiento de la época del año en que ocurrió la muerte y en la verificación de si

un cadáver ha sido trasladado.^{1 21 30 31 32 33 34} Además, los insectos tienen un valor forense adicional, pueden ser analizados buscando drogas que estuvieran presentes en el cuerpo en el momento de la muerte o se puede analizar el contenido intestinal de los gusanos buscando ADN del cuerpo del que se estaban alimentando si este ha sido movido del escenario del crimen.^{21 34}

En los animales de compañía, la miasis puede ocurrir cuando una herida no se trata o cuando la acumulación de heces y orina atrae moscas que ponen huevos en las heridas del animal. Gracias a la entomología se puede determinar la duración del abuso o la negligencia en animales vivos.³³

El medio ambiente es esencial cuando se va a estimar el IPM, dado que el desarrollo de cualquier insecto está influenciado por las condiciones ambientales y por el microclima. Los factores más importantes son: temperatura, humedad relativa, pluviosidad, irradiación solar y nubosidad. Además, se deben de tener en cuenta factores tales como tipo de vegetación, follaje, cobertura y desniveles del terreno y anotarlos.³¹ Se puede tomar una muestra del suelo donde se halla el cadáver para obtener más información.³²

Las moléculas volátiles llamadas apneumonas que se escapan del cuerpo en descomposición atraen a los insectos.³⁴ Los más observados en la primera fase (3-4 meses), cuando el cadáver es relativamente reciente, son los de la orden de los Dípteros (Calliphoridae, Sarcophagidae y Muscidae), con distribución mundial y que incluye numerosas especies con variaciones de su ciclo vital, especialmente según las condiciones climáticas.³¹ El más habitual es el moscón (Calliphora) del tipo Vicina, que pone sus huevos durante el día, por lo que el hallazgo de un cuerpo encontrado por la noche o a primeras horas de la mañana con huevos de este insecto, permite afirmar que murió el día anterior. Generalmente se estima que temperaturas medias (de 18º a 21ºC) son necesarias para que se complete el ciclo a los 18-24 días.²⁹ La mosca común prefiere colocar sus huevos sobre tejidos que han iniciado la descomposición. El ciclo completo dura aproximadamente 14 días a temperatura de 22ºC.²⁹ Los escarabajos del orden Coleóptera, en especial los de la familia Nitidulidae están asociados con estados avanzados de descomposición. En un estudio se observó que el periodo larval dura 55 +- 3 días y el periodo pupal 12+- 2 días a una temperatura de 15ºC y una humedad relativa del 60%.³⁵

En la segunda fase se observan coleópteros necrófagos: Silphidae, Dermestidae y Scarabaeidae (3-4 meses); y en la tercera fase los depredadores: Syrphidae, Staphilinidae, Histeridae, Vespidae (4-8 meses). En la cuarta fase aparecen dípteros saprófagos, parasitoides tales como himenópteros y algunos ácaros (6-12 meses).³¹

Toma de muestras

Los huevos de los insectos, generalmente se encuentran en heridas u orificios naturales. La mitad de los huevos recolectados deben preservarse en alcohol al 75%, el resto deben colocarse en un frasco con un poco de papel mojado para prevenir la deshidratación y un trozo de hígado de ternera. Para evitar que se escapen las larvas (si eclosiona algún huevo) y garantizar el aporte de oxígeno, se debe tapar el frasco con un papel sujeto con una goma elástica.³²

Se deben recolectar larvas de diferentes tamaños, áreas del cuerpo y alrededores, y mantenerlos en frascos separados. Es importante anotar la localización, el tamaño, el número y la temperatura de las masas de larvas. En un frasco se recolectan las larvas vivas en las mismas condiciones que los huevos. Las larvas que se van a preservar se deben poner en agua muy caliente y después en un frasco con alcohol al 75%.³²

Las crisálidas son muy importantes y fáciles de olvidar. A menudo se encuentran en la ropa (en el caso de los humanos), el pelo o en el suelo. Estas no se deben preservar, ya que de este modo no crecerían y sería imposible identificarlas.³²

Los adultos son menos importantes, porque es difícil determinar si se ha desarrollado en el cadáver o si acaba de llegar de otro lugar para la oviposición. Si tiene las alas estropeadas puede ser porque acaba de emerger de la crisálida, lo cual indica que se ha desarrollado en el cadáver.³²

Limitaciones de la entomología forense

La primera limitación es que esta ciencia es estacional, se utiliza comúnmente en primavera, verano y otoño, cuando la presencia de insectos es elevada. La velocidad de los ciclos biológicos de los insectos se ve afectada por la temperatura del lugar a la hora de la muerte. Además, los resultados no son inmediatos, por ello se está empezando a utilizar el análisis del ADN de los especímenes inmaduros para acelerar el proceso. Finalmente, el cadáver puede haber sido dispuesto de un modo que excluya a los insectos (congelado, enterrado, envuelto, que presente drogas que afecten al desarrollo de estos, etc.).³²

ODONTOLOGÍA FORENSE

El examen dental es importante en el trabajo forense post-mortem y es ampliamente utilizado por los zooarqueólogos para identificar y determinar la edad de restos esqueléticos de animales.¹ Mediante la medida de la distancia entre los caninos (IDC) se puede diferenciar los patrones de mordida para saber si el agresor es un animal o un humano (Tabla 2) (Figuras 4 y 5).³⁶ La dentición y morfología de los perros y los humanos es diferente pero cuando el mordisco es inducido, estos parámetros pueden ayudar a diferenciar la marca del mordisco.

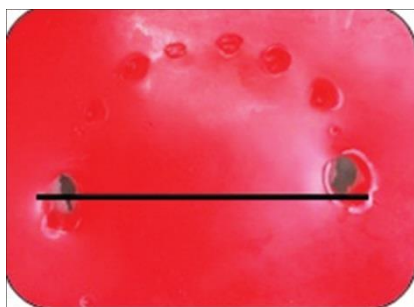


Figura 4. ICD en molde de cera con marca de mordisco humano.³⁶

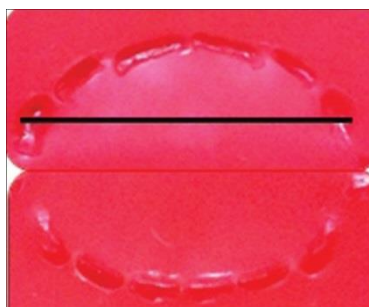


Figura 5. ICD en molde de cera con marca de mordisco canino.³⁶

Tabla 2. Medidas de la ICD en humanos y perros y sus respectivas desviaciones estándar.³⁶

	Maxilar (mm) (σ)	Mandíbula (mm) (σ)
Hombre	36-42 (0,16)	26-33 (0,13)
Mujer	34-41 (0,16)	26-33 (0,13)
Perro (molde)	36-44 (0,31)	28-39 (0,31)
Perro (rX)	28-39 (0,29)	28-39 (0,29)

HALLAZGOS POSTMORTEM DE LESIONES NO ACCIDENTALES

El término maltrato animal se describe como el daño intencional a un animal e incluye negligencia, infligir daño, dolor o estrés, o causar la muerte de un animal. Tres categorías de abuso son reconocidas: física, sexual y negligencia.¹³

NEGLIGENCIA

La negligencia es la forma más común de maltrato animal, puede ser por acción u omisión y consiste en no cubrir las necesidades básicas del animal como la falta de suministro de comida, agua, alojamiento adecuado, cuidados médicos necesarios y condiciones higiénicas. También puede incluirse situaciones que tengan impacto negativo sobre el animal, como collares apretados, cadenas pesadas, etc.²¹

Inanición

En los casos en los que se sospecha de inanición se debe hacer una descripción precisa y objetiva de la condición corporal del animal y, específicamente, de la localización y la cantidad relativa de tejido adiposo. El peso corporal ideal del animal se debe estimar para posteriormente calcular la diferencia entre este y el peso del cadáver, teniendo en cuenta la pérdida de peso relativa a la muerte, que en humanos es del 35-50%.²

El cuerpo consume sus reservas grasas de forma secuencial y se observa una atrofia serosa de estas. Primero se usan los reservorios de grasa externos, luego la grasa interna de las cavidades torácica y abdominal, seguida de la grasa de los órganos internos (corazón y riñones) y por último la de

la médula ósea.^{2 21} Sobre esta última se puede realizar un análisis postmortem para determinar si el animal estaba en los estadios finales de la inanición, teniendo en cuenta que la tasa normal es de 60% o superior.²¹

El tracto gastrointestinal debe abrirse en su total longitud y se debe examinar el contenido gástrico, fotografiarlo y tomar una muestra para congelarla y usarla en posteriores análisis. También se debe anotar la cantidad, naturaleza y calidad de la ingesta, además de si se encuentran cuerpos extraños.^{1 2} Esto último puede observarse junto a erosiones y ulceraciones gástricas, si el animal ha desarrollado pica.²¹

Los órganos, especialmente el hígado, pueden estar reducidos de peso y tamaño.¹ En gatos que sufren inanición crónica se puede ver lipidosis hepática.²¹ Es muy recomendable pesar todos los órganos y relacionar su peso con la masa total del cuerpo.¹

Una inanición aguda puede aumentar la producción de ácido úrico por el incremento del catabolismo de los ácidos nucleicos, de las purinas y los aminoácidos. Además, estos niveles elevados de ácido úrico en orina pueden dar lugar a la formación de urolitos de urato.²¹

La valoración al microscopio de los gránulos de zimógeno en los acinis pancreáticos puede usarse como indicador de un consumo insuficiente de nutrientes.¹

Deshidratación

Puede ser debida a la falta de acceso al agua, o a agua potable, o a que el animal está demasiado débil para beber. La privación de agua provoca profundos desequilibrios electrolíticos que pueden llevar a la muerte en días.²¹

La valoración de la deshidratación puede ser engañosa y errónea. En un mamífero muerto recientemente (menos de 2-3 horas) el pliegue cutáneo puede ser útil, pero la estimación del volumen de empaquetamiento celular (PCV), incluso en la sangre del corazón que todavía puede estar aparentemente líquida, no es fiable debido a la formación de coágulos. Una vez que el animal lleva muerto más de 3 horas, especialmente, si está expuesto al sol o a fuertes vientos, la valoración del pliegue cutáneo puede inducir a error.¹

Hipertermia

La hipertermia puede aparecer en un caso legal por varias razones, los más propensos son: el confinamiento de un animal en un vehículo que está expuesto directamente al sol o a altas temperaturas, el mantener a un animal cautivo en una jaula o edificio con temperaturas altas, atar a un animal en un lugar sin sombra, el excesivo ejercicio físico o el sobrecalentamiento intencionado de

un animal. Los animales grandes y obesos son más susceptibles que los pequeños y bien proporcionados.¹

El golpe de calor puede causar rigidez permanente del cuerpo debida a la coagulación de las proteínas musculares y el acortamiento de los músculos, que puede ser confundida con el rigor mortis. En estos casos puede darse una coagulación intravascular diseminada (CID), que consiste en la hiperactividad de las proteínas que controlan la coagulación de la sangre. El examen puede revelar evidencias macroscópicas de CID como la presencia de petequias diseminadas en la piel, cavidades corporales y órganos internos (cerebro, corazón, etc.). Además, puede haber evidencias de edema cerebral, necrosis miocárdicas y depósitos de pigmentos por la rabdomiolisis en los riñones.²¹

Hipotermia

En animales expuestos a bajas temperaturas se puede encontrar quemaduras por frío, con edema e hiperemia en la dermis y focos de infiltrados de células inflamatorias.²¹ Puede haber áreas con pérdida de pelo y los tejidos aparecen avascularizados o necróticos y, en casos severos, se han escarificado o se los ha quitado el animal.¹

Es posible ver petequias en la superficie de los pulmones, un exceso de líquido claro en las cavidades del cuerpo, el estómago, generalmente, vacío y el livor mortis de color rojo cereza.^{1 21}

En personas se pueden ver puntos de Wischnewsky en la mucosa gástrica, son de color marrón negruzco, de 0,1-0,4 cm y muestran inmunopositividad a anticuerpos anti-hemoglobina. Se cree que se debe a que las bajas temperaturas provocan hemorragias en la mucosa gástrica mientras la víctima está viva. Posteriormente los eritrocitos se destruyen y la hemoglobina es liberada y hematinizada, dando lugar a estos puntos.²¹

MALTRATO FÍSICO

Envenenamiento

Las sustancias tóxicas pueden tener un efecto tóxico directo en los animales (dañando el hígado o el riñón) o pueden dañar los tejidos superficiales o expuestos a tales como la piel, las membranas mucosas, el tracto gastrointestinal o el respiratorio.¹ El envenenamiento puede ser accidental o intencional, es difícil diferenciarlos por lo que es muy importante inspeccionar el escenario.

En un caso de intoxicación por difenidramina de un perro, los veterinarios forenses llegaron a la conclusión de que la intoxicación fue intencional, porque encontraron ésteres etílicos en el organismo del animal. Los ésteres se producen en una reacción entre los ácidos grasos y el etanol, por lo que sirvieron como marcador de una consumición de alcohol. Especularon que el dueño podría haber

añadido alcohol a la mezcla de alimento y medicación para aumentar la palatabilidad.³⁷ En otro caso, un perro fue envenenado con fosforo metálico, cerca del cuerpo se encontró una mezcla de pan, manteca y un polvo negruzco (Figura 6).³⁸ La toxicología forense reveló la presencia de gas fosforo en el contenido gástrico y en el cebo. En ocasiones, el envenenamiento puede ser secundario a causa del consumo de pequeños animales silvestres envenenados. Por eso también es recomendable que al inspeccionar el área donde se encuentra el cadáver, se busquen también roedores o aves muertas, por ejemplo, y se los recoja como muestra.

La necropsia debe ser completa y minuciosa, guardando numerosos registros ya que las lesiones pueden ser escasas o muy leves. Se deben hacer hisopados de los materiales extraños que se encuentren en el pelo o en la cavidad oral y guardarlos para futuros análisis. También se debe tomar muestras de la epidermis o tejido subcutáneo de cualquier zona donde se identifique que se ha administrado cualquier inyección. Es importante guardar muestras de hígado, riñón, orina, contenido gastrointestinal, heces y pelos para análisis toxicológicos. Si se sospecha de exposición a agentes anticolinesterasa se deben analizar muestras de cerebro y retina. El contenido intestinal debe ser examinado exhaustivamente en busca de objetos extraños, comida, cápsulas pastillas, etc. También se debe tomar muestras traza de alimentos o envases que estén en la escena del crimen.²¹

En los casos de intoxicación por cianuro o CO las livideces aparecen, generalmente, de color cereza debido al aumento de la hemoglobina oxigenada.²¹ La intoxicación por ricino suele ser accidental por la ingestión de ricino en fertilizantes insuficientemente detoxificados. En la necropsia de estos animales se observa gastroenteritis, edema e hiperemia gástrica y enteritis fibrino-hemorrágica en intestino delgado (Figuras 7 y 8).³⁹ Además de necrosis y hemorragias en el corazón y riñón.

La Ley 11/2003, de 19 de marzo de protección animal en la Comunidad de Aragón, establece la obligatoriedad del veterinario de comunicar aquellos casos en los que se detecte una infracción a dicha ley, casos que incluirían los envenenamientos. Los tóxicos más empleados en Aragón son los carbamatos y organofosforados, por lo que sus efectos sobre el sistema nervioso (ataxia, parálisis, etc) impiden que el animal se desplace, por lo cual el lugar donde se halla el cadáver está muy próximo al de ingestión del tóxico.⁴⁰

Los hallazgos post-mortem más comunes, debido al envenenamiento por estos últimos, son la congestión generalizada, petequias y sufusiones hemorrágicas en las serosas, la presencia de espuma en la tráquea, edema pulmonar, gastroenteritis con presencia de material fluido e hiperemia de la mucosa.⁴¹

Sería imposible revisar dentro del marco de este trabajo toda la Toxicología Clínica. Simplemente se citan algunos ejemplos para resaltar la importancia de una necropsia minuciosa.



Figura 6. Aspecto grosero del cebo. Mezcla de pan, manteca y polvo negruzco.³⁸

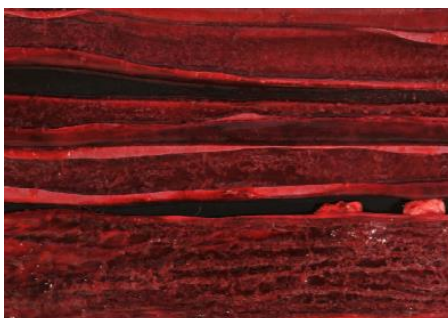


Figura 7. Enteritis fibrino-hemorrágica en intestino delgado del perro envenenado con ricino.³⁹

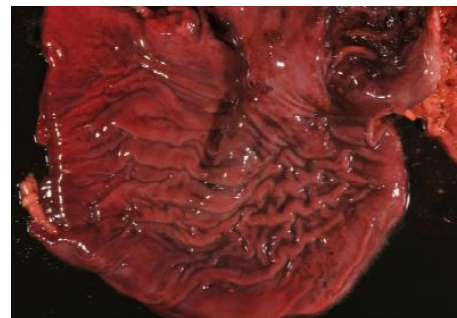


Figura 8. Edema e hiperemia en el estómago del perro envenenado con ricino.³⁹

Lesiones no penetrantes

Traumatismos

El objetivo de la necropsia en casos de traumatismos es documentar la extensión de las heridas, determinar la edad relativa y el tiempo transcurrido entre ellas, y diferenciar las heridas vitales, de las postmortem y los artefactos. Para hacer evidentes los traumatismos es aconsejable depilar al animal, aunque algunos son difíciles de ver y aparecen a menudo cuando se quita la piel y el subcutáneo.²

Una incisión es una interrupción en la continuidad de la piel causada por un objeto con un borde afilado. En cambio la laceración, es causada por una fuerza roma (tabla 6)¹. Las heridas inciso-contusas son aquellas en las que se combinan el mecanismo cortante y el contundente. Se producen porque el arma posee cierto peso que le proporciona una mayor fuerza (hachas) o porque el instrumento cortante se encuentra parcialmente mellado.³⁰

Tabla 3. Diferencias entre incisión y laceración.¹¹

Característica	Incisión	Laceración
Aspecto	Trazo nítido Lineal, curvo o angulado Raras las contusiones Raramente hay hebras de tejido bordeando la herida	A menudo trazo irregular Redondo, oval o estrellado Frecuentes las contusiones A menudo hay hebras de tejidos
Pelaje	Escasa o nula pérdida de pelo o plumas alrededor de la herida	Puede haber ausencia de pelo o plumas.
Hemorragia	Marcada	Mínima o aparentemente ausente

Las abrasiones antemortem son rojas-marronáceas, mientras que las abrasiones postmortem son amarillo pálido con una apariencia translúcida. Las laceraciones son más profundas que las abrasiones, se extienden a dermis y a veces al subcutáneo. Los márgenes son irregulares, hay presencia de vasos sanguíneos intactos o nervios que van de un margen de la herida a otro. En contraste, las heridas incisas tienen márgenes limpios y rectos, sin o con mínima abrasión.²

Datación de las heridas

Se utilizan métodos histológicos e histoquímicos, pero se ven afectados por el tamaño de la lesión, el tipo de lesión, el tipo de tejido y de la edad y estado de salud del animal. La examinación histológica de las abrasiones ayuda a estimar la edad, se basa en la secuencia de eventos de curación de una herida: hemorragia, infiltración leucocítica, regeneración y fibrosis (Tabla 4).³⁰

Referente a los cambios histoquímicos, en una herida antemortem se observa una zona central de 0,2 a 0,5 mm de anchura que es la próxima a la herida y muestra una disminución de la actividad enzimática. Al lado de esta aparece otra zona de 0,1 a 0,3 mm que se conoce como zona de reacción vital, ya que en ella se incrementa la concentración de enzimas y de otras sustancias del proceso de reparación. Esta zona que incrementa su actividad enzimática no aparece en las heridas postmortem.³⁰

En un estudio⁴² se demostró que la exposición al agua de mar aumenta los cambios estructurales en el músculo esquelético (desintegración de las miofibrillas) dañado antemortem o en el periodo supravital. La desintegración de las miofibrillas no puede ser considerada únicamente como una prueba de que la herida se realizó antemortem, la presencia o la ausencia puede ser sustancial para valorar si una herida se debe a la descomposición, al daño de carroñeros o fue antemortem, pero valorando más pruebas. Este método puede ser útil para datar las heridas en mamíferos acuáticos o cadáveres de mamíferos que han sido arrojados al mar.

Tabla 4. Secuencia de eventos de curación de una herida.³⁰

Tiempo	Características
30 min. – 4 h.	Leucocitos polimorfonucleares en tejido graso subcutáneo.
4-12 h.	Infiltración leucocitaria (polimorfonucleares y mononucleares) Edema del endotelio vascular Regeneración epitelial en capa basal de la epidermis
12-24 h.	Incremento de macrófagos y mononucleares Disminución de polimorfonucleares Eliminación de tejido necrosado por macrófagos Epidermis se extiende hacia la superficie y los bordes de la herida

24-72 h.	Pico máximo de infiltración leucocitaria a las 48 h. Reparación fibroblástica, comienza a formarse tejido de granulación
3-6 días	Formación de colágeno y crecimiento activo de la epidermis Núcleos de células gigantes rodeando restos necróticos
10-15 días	Disminuye la población celular (leucocitos y vascularización) Máxima actividad de los fibroblastos
>2 semanas	Respuesta inflamatoria ha desaparecido Epitelio y papilas dérmicas regenerados

Contusiones

Las contusiones son lesiones producidas por la acción de cuerpos duros de superficie obtusa o roma, que actúan sobre el organismo por intermedio de una fuerza viva. Según la intensidad de la contusión y del derrame sanguíneo, se distinguen varias categorías²⁶:

Equimosis: La sangre se infiltra en los tejidos en forma laminar; equimoma: extensión más amplia que el anterior; sugilación: equimosis de succión; petequias: conjunto de equimosis de pequeñas dimensiones; hematoma: la sangre se colecciona en una bolsa subcutánea, formada por el desprendimiento de la piel a los planos profundos; bolsa sanguínea: hematoma de mayores dimensiones, formando una acentuada prominencia de la superficie de la piel.

Su detección en animales puede ser difícil por la presencia de pelo, plumas, escamas o pigmentación.¹ El examen postmortem puede revelar la verdadera extensión de un hematoma, el cual es generalmente más grande de lo que parece superficialmente. Se debe retirar la piel del cuerpo completo para buscar hematomas subcutáneos o en tejidos más profundos. Puede verse hematomas con un patrón que refleje la forma, y a veces los detalles del objeto que fue utilizado para causar la contusión, también pueden verse improntas de zapatos o huellas de dedos. Se deberá colocar un testigo métrico cerca de la contusión para realizar la fotografía.²¹

Algunos hematomas pueden no ser detectados en el examen post-mortem pero se vuelven aparentes en las siguientes 24-72 horas. Por ello, se deben conservar los restos tras la investigación inicial y reexaminarlos 2-3 días más tarde, cuando no solo los hematomas, si no también otras alteraciones pueden haberse hecho más evidentes.¹

Datación de las contusiones

Las equimosis siguen unos cambios de coloración evolutivos, que van desde el rojo oscuro a las pocas horas, hasta el amarillo cuando hace más de 17 días, pasando por el negro, azul y el verde. Estos

dependen de la cantidad de sangre extravasada, de la riqueza vascular de la región contundida y de las características individuales del traumatizado, por lo que este método es impreciso.²⁶

Para diferenciar una equimosis vital de una postmortal hay que incidir la zona equimótica con un escalpelo fino, examinando los caracteres de la sangre extravasada. Si se produjo en vida, la sangre aparecerá fuertemente coagulada e íntimamente adherida al propio tejido celular, por lo que no es posible desprenderla ni eliminarla al proyectarle un chorro fino de agua. En cambio, si el coágulo es postmortal sí que lo desprende.²⁶

Lesiones penetrantes

Heridas por armas blancas

Se debe documentar y describir las heridas por armas blanca. Es necesario asignar un número a cada una de las heridas y registrar su localización, su ángulo, los tejidos u órganos afectados y tomar medidas de su anchura y profundidad. Las fotografías se deben tomar una a una con un testigo métrico.^{1 21}

Características de las heridas cortantes

Los bordes de las heridas incisas se caracterizan por su regularidad y limpieza. En el tejido vivo se retraen, dan a la herida una forma fusiforme, aunque su morfología depende de su orientación respecto a las líneas de Langer. Si una herida es perpendicular a estas, los bordes de la herida tenderán a separarse. Si es paralela dará lugar a heridas más estrechas y finas. Si es oblicua aparecerá asimétrica o semicircular. Cuando el cuchillo es retirado del cuerpo, el agresor puede girarlo o la víctima moverse, creando una trayectoria de salida secundaria, dando lugar a heridas en forma de Y, L o V.^{21 26}

En los extremos pueden aparecer colas, esto se debe a que las heridas suelen acabar haciéndose superficiales y son más aparentes cuando en el corte de la piel predomina el mecanismo de deslizamiento. Hay una cola de ataque, que corresponde a la iniciación del corte, y una cola terminal. Ambas pueden ser iguales o desiguales o faltar en alguno de los extremos. La cola más larga es la última producida en el corte y es indicativa de la dirección o sentido en que fue producido. Como característica final, no hay puentes de sustancia que unan las paredes.²⁶

Diagnóstico del origen vital o postmortal de la herida

Los siguientes signos son indicativos de que una herida se hizo antemortem: existencia de hemorragia externa o interna, embolia gaseosa en las heridas que afecten a las venas del cuello, retracción de los bordes de la herida y su intensidad, propulsión del tejido adiposo subcutáneo entre los bordes de la herida y presencia de coágulos sanguíneos íntimamente adheridos a los tejidos. En los casos dudosos, se puede recurrir a los métodos histológicos y bioquímicos citados anteriormente.²⁶

Identificación del arma

El número de bordes del arma se puede averiguar gracias a la morfología de la herida. Si la herida tiene forma de fisura, pero uno de los extremos es más agudo y, a menudo, presenta cola, mientras que el otro es más redondeado, el arma será de hoja plana monocortante. Si la herida tiene también forma de fisura, los extremos son agudos e iguales y, generalmente, es más profunda que la anterior, el arma será de hoja plana bicortante.²⁶

Respecto a la anchura del arma, en las heridas cortopunzantes con un solo borde cortante, la longitud de la herida coincide con la anchura del arma sólo si esta ha penetrado perpendicularmente y ha conservado la dirección al salir. Si ha penetrado oblicuamente, la herida es más larga que la anchura real del arma. El veterinario puede ayudarse del siguiente esquema (Figura 9)²⁶ para reconstruir la anchura real de un arma introducida oblicuamente.

La longitud del arma no es igual a la profundidad de la herida porque, en algunas ocasiones, el arma no se introduce completamente o la herida se halla en tejidos blandos o cavidades depresibles. En el primer caso, la profundidad de la herida será menor que la longitud del arma y en el segundo caso, la longitud de la herida será mayor que la longitud del arma (Figura 10).²⁶ Si el cuchillo penetra completamente, la guarda (que es lo que protege la mano de la persona para que no resbale y se corte) puede dejar una impronta en la piel, que también puede usarse para identificar el arma.²¹

Todas las posibles armas recuperadas de la escena del crimen deben ser analizadas buscando sangre y tejidos, tanto humanos como animales. Toda la sangre que se encuentre en el animal y en la escena debe ser muestreada por separado y guardada para ser analizada porque puede que el agresor se haya cortado durante la agresión y haya sangre suya.²¹

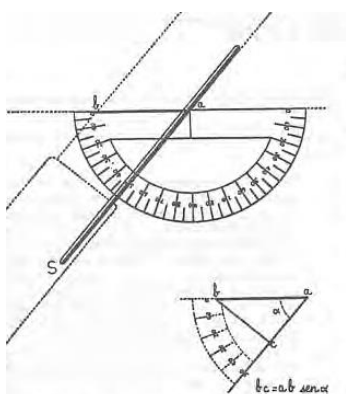


Figura 9. Esquema para reconstruir la anchura real de un arma introducida oblicuamente.²⁶

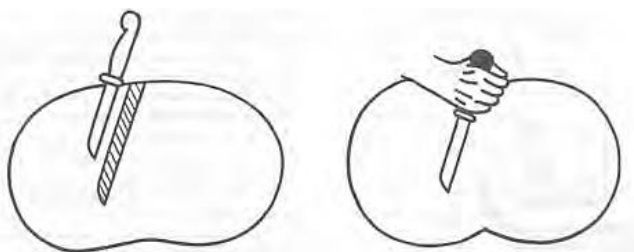


Figura 10. El trayecto es mayor que la longitud del arma, si la herida se halla sobre tejidos o cavidades depresibles.²⁶

Armas de fuego

Los objetivos de la necropsia son identificar la herida de entrada y si la presenta, la de salida, documentar la extensión y los daños internos, recuperar los proyectiles si no hay herida de salida, determinar la dirección y el rango de disparo e identificar el arma.^{2 43}

Heridas de entrada y de salida

Las heridas de entrada suelen ser circulares u ovaladas, con márgenes bien definidos, también pueden ser visibles un collar de abrasión y residuos de carga. Son del mismo tamaño o menor que la bala. En cambio, las heridas de salida pueden ser de cualquier forma, generalmente irregulares, con los bordes dirigidos hacia afuera y sin abrasión en los márgenes, a menudo, pero no siempre son más grandes comparadas con las de entrada^{2 26} (Figura 11). Estas últimas pueden no existir si el proyectil ha quedado en el interior de los tejidos.



Figura 11. Comparación de un orificio de entrada (izquierda) con uno de salida (derecha).²

Las heridas de disparos deben ser examinadas buscando evidencias de hollín y pólvora, y se deben recoger muestras. La sangre puede esconder la presencia de estos, por lo que el área deberá ser pulverizada con agua caliente o peróxido de hidrógeno para disolver la sangre. Se deberán hacer hisopados o raspados del orificio de entrada, dentro de la herida y en el trayecto para recoger los residuos.²¹

Rango de disparo

Disparo a bocajarro: Se realiza con la boca del cañón apoyado sobre la piel. La herida aparece ennegrecida por la pólvora quemada y rodeada de estallidos y arrancamientos cutáneos producidos por los gases.^{1 21 26 44}

Disparo a quemarropa: Realizado a una distancia no superior al alcance de la llama (2 cm aproximadamente). Por ello, el orificio de entrada estará rodeado por la cintilla de contusión y un tatuaje denso y ennegrecido, sobre cuya superficie se comprueban los efectos de la quemadura por la llama.^{1 21 26 44}



Figura 12. Características del orificio de entrada según el rango de disparo.⁴⁴

Disparo a corta distancia: Entre los 2 y 60 cm. Es probable que la herida sea circular y cóncava, macroscópicamente no se detecta hollín o pólvora, pero sí microscópicamente. Habrá variaciones en

su aspecto en relación con la distancia. Para obtener la distancia más precisa se debe realizar disparos de prueba con la misma arma e idéntica munición y en la distancia en la que se haya obtenido un tatuaje más parecido, será la correspondiente.^{1 21 26 44}

Disparo a larga distancia: El orificio de entrada puede ser circular y cóncavo. El hollín o la pólvora no son generalmente visibles ni microscópicamente, ni macroscópicamente.^{1 21 26 44}

Dirección y trayectoria del disparo

La trayectoria puede ser única o múltiple, si la bala se fragmenta durante su paso por los tejidos. Por su dirección se distinguen los trayectos rectilíneos, que siguen la desviación del disparo, y los trayectos con desviación, por choques con huesos (Figura 13)²⁶. Si el disparo fue hecho con un rifle de alta velocidad, las ondas de choque creadas por la energía de la baja pueden destruir tejidos que no están en su camino.¹

Cuando el disparo es perpendicular a la piel, la cintilla de contusión rodea de forma concéntrica al orificio de entrada. Si el disparo es oblicuo, la cintilla de contusión es más acusada en la dirección de donde procede el disparo. Una herida con un ángulo tangencial, puede rebotar en el cuerpo del animal produciendo una herida que parezca una laceración.²⁶

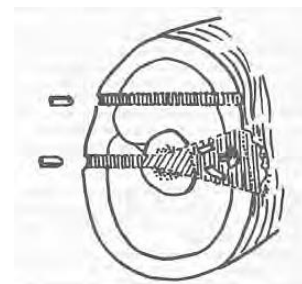


Figura 13. Trayecto rectilíneo y trayecto con desviación por choque con hueso.²⁶

En el caso de que el arma utilizada fuese de perdigones, estos se separan en forma de cono cuando la distancia de disparo es mayor, por lo que cada uno de ellos por separado produce una lesión. La trayectoria de los perdigones dentro del cuerpo suele ser escasa, por esta razón suele faltar el orificio de salida. Al igual que en los disparos por proyectiles, el tipo de tatuaje y la dispersión de los perdigones sirven para marcar la distancia y la dirección del disparo.²⁶

Recuperación de balas e identificación del arma y del agresor

En la investigación de las heridas por arma de fuego es importante determinar el tipo de arma que fue utilizada. Hay disponibles bases de datos electrónicas que pueden ayudar a determinar el tipo de arma que es más probable que haya disparado una bala sospechosa o un cartucho.¹

Es crucial que se extraigan, se manejen y se almacenen todos los materiales balísticos con cuidado. Para extraer las balas se debe usar pinzas de plástico evitando así el contacto con otros objetos metálicos. Las balas y los fragmentos necesitan ser enjuagados y secados, para evitar la oxidación, y luego han de ser envueltos de forma individual y almacenados.¹

La radiografía es importante para recobrar las balas o los fragmentos que se alojen en los tejidos, además de dar información sobre el trayecto y las lesiones causadas.¹

En la escena, se deben recoger todos los casquillos no disparados y los expulsados tras el disparo, teniendo cuidado de no borrar ninguna huella dactilar. El extremo del culote puede tener marcas causadas por el arma. El percutor tiene características únicas que son transferidas al casquillo cuando la bala es disparada. Estas marcas pueden ser utilizadas para relacionar el casquillo con el arma desde la que fue disparado.²¹

El calibre de un arma hace referencia al diámetro interior del cañón antes de que cualquier estriado sea cortado en el metal. Esto también debería coincidir con el calibre del cartucho utilizado con ese arma en particular. Sin embargo, no es aplicable a todas las armas de fuego. Las pistolas, los rifles, los subfusiles y las metralletas tienen cañones estriados. Son surcos en espiral tallados a lo largo de la longitud interior del cañón. Estas marcas son únicas para ese arma en particular y permiten que una bala sea relacionada de forma concluyente con el arma desde la que fue disparada.²¹

Para identificar a la persona que disparó, si se cuenta con sospechosos, se puede estudiar las manchas de sangre por retrosalpicadura. Esta consiste en la eyección de sangre y tejidos desde el orificio de entrada de un disparo. No sólo se encuentra en quien dispara, también en el arma y en los objetos cercanos. La retrosalpicadura es más probable que tenga lugar en las heridas a bocajarro contra la cabeza.²¹ Otro método para identificar al agresor consiste en buscar residuos de pólvora en las manos de los sospechosos, ya que al disparar un arma de fuego se produce la proyección de partículas de pólvora por el orificio posterior del cañón o de la cámara de explosión.²⁶

Estrangulación, sofocamiento, ahorcamiento y ahogamiento

La estrangulación es un término muy amplio. La compresión del cuello puede causar la muerte por oclusión de la tráquea, por no permitir el retorno venoso al corazón, por reducir el flujo sanguíneo al cerebro y por causar asfixia o por desencadenar diferentes efectos específicos, por ejemplo, sobre el nervio vago o los senos carotídeos.¹

Los animales pueden ser estrangulados por un ataque intencionado (humano o animal) o como resultado de daños autoinflingidos, por ejemplo, un perro estirando sin cesar de un collar.¹ Hay tres variedades de estrangulación: a lazo, a mano y antebraquial.²⁶

Los hallazgos postmortem que se pueden encontrar en un animal estrangulado son: aplastamiento de la tráquea, edema laríngeo y pulmonar, inflamación de la lengua y fracturas de los huesos hioides. También pueden aparecer hemorragias subconjuntivales y petequias internas en los ojos. Si el estrangulamiento ha sido con las manos es posible ver contusiones por los dedos y marcas de uñas. Se

debe examinar minuciosamente las uñas y las patas del animal porque pueden conservar pruebas si el animal ha forcejeado y clavado las garras en las manos o extremidades del agresor.²¹

El sofocamiento es una muerte causada porque el oxígeno no alcanza la sangre. Los cinco tipos de sofoco son atmósfera viciada, ahogos, atragantamientos, inflamación y/o obstrucción de las vías aéreas y compresión del pecho o el abdomen. Puede haber pruebas traza en la boca del animal porque mordiese lo que le impedía respirar. Si se le aseguró una bolsa alrededor del cuello puede haber arañazos alrededor del mismo, y si ya no se halla el objeto en el escenario, se puede obtener muestras de las uñas del animal por si lo arañó. Además en los objetos como bolsas o almohadas puede haber huellas dactilares del autor, incluso huellas de la nariz de la víctima que pueden ser relacionadas con el animal en concreto. Si el animal ha sido enterrado vivo, los hallazgos pueden incluir tierra en los senos, en las vías respiratorias inferiores y en el estómago.²¹

El ahorcamiento es la muerte producida por la constricción del cuello ejercida por un lazo sujeto a un punto fijo y sobre el cual ejerce tracción el propio peso del cuerpo. De acuerdo con la posición del cuerpo y la del nudo se distinguen diversos tipos: completa, incompleta, simétrica y asimétrica. En la ahorcadura completa el cuerpo se encuentra totalmente suspendido en el aire. Por el contrario, en la incompleta se produce un contacto más o menos amplio con algún punto de apoyo. La ahorcadura es asimétrica cuando el nudo se encuentra en la línea media, en una posición submentoniana o en la nuca. Cuando la situación del nudo es cualquier otra, se trata de una asimétrica.²⁶

En personas la fractura clásica del ahorcado es a través de los pedículos de la C2, donde el aspecto caudal permanece unido con la C3 y el aspecto craneal permanece fijado a la C1. También se pueden presentar otras fracturas en las vértebras cervicales, al igual que una sección completa de la médula, fracturas del cartílago tiroides, de los huesos hioides y hemorragias en los músculos cervicales.²¹ La presencia de infiltraciones hemorrágicas en los discos intervertebrales constituye un signo de reacción vital en la ahorcadura.²⁶

El rostro puede estar congestionado o no, dependiendo del compromiso vascular y se puede presentar petequias en la conjuntiva. En los casos en los que la compresión del cuello ocluye tanto las yugulares como las carótidas, las petequias están ausentes.²¹ Las livideces cadavéricas en los casos de suspensión completa se sitúan en las porciones distales de las extremidades y serán muy intensas.²⁶

Se deberá fotografiar el cuerpo antes de descolgarlo. También se deberá conservar todos los nudos, así que se debe cortar por el lado opuesto a este. Las marcas de la ligadura en el cuello se deben describir detalladamente y fotografiar junto un testigo métrico.²¹

El ahogamiento es la muerte causada por la inmersión en un líquido. El término ahogamiento seco se ha utilizado para describir a las víctimas de ahogamiento en las que los pulmones no tienen el típico aspecto pesado, encharcado y edematoso que se ven en los pulmones de los ahogados. La teoría es que en algunos casos de ahogamiento hay un súbito espasmo laríngeo debido a un reflejo vagal que se produce cuando entra agua en la laringe o la tráquea. Puede desarrollarse un moco esponjoso y espumoso que forma un tapón físico e impide la aspiración de agua.²¹

En agua dulce se produce un efecto osmótico que da como resultado hemólisis, y en agua de mar se da una deshidratación hipertónica y edema pulmonar. Los pulmones se encuentran distendidos y ligeramente congestionados, puede haber petequias subpleurales.¹

La presencia en la boca, las vías aéreas, los pulmones, el estómago o los senos de agua, vómito, cieno o flora acuática es inespecífico, ya que todo esto puede haber penetrado en estas zonas de forma pasiva mientras el cuerpo estaba sumergido. Sin embargo, si estos hallazgos se encuentran en un cuerpo que no es encontrado en agua, sí son indicativos de que el cuerpo estuvo sumergido durante algún tiempo. Se deben tomar muestras de todo el agua o los detritus que se encuentren para analizarlos. El agua también puede ayudar a identificar el lugar donde se produjo el ahogamiento gracias a la presencia de diatomeas (Figura 14).^{21 26}

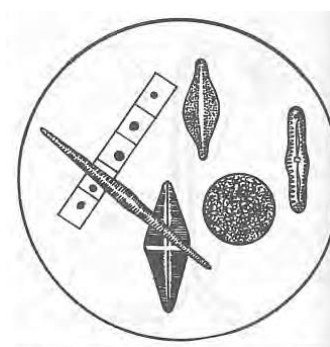


Figura 14. Representación de algunos tipos de diatomeas de aguas dulces y marinas.²⁶

Electrocución

La electrocución puede estar asociada con heridas específicas de entrada y salida pero, generalmente, sólo si hay un punto de contacto con la fuente de la electricidad. Puede producir daños tisulares directamente o por quemaduras. La respiración puede cesar completamente y en los casos fatales la causa de la muerte generalmente es la fibrilación ventricular. A menudo se advierten quemaduras o carbonizaciones en el pelo, especialmente en los golpes de rayos, a veces como un patrón de apariencia lineal ramificada.^{1 26}

En los casos más severos, gran parte del cadáver puede estar quemado hasta el hueso, dándole un aspecto fosilizado. Los ganglios linfáticos normalmente están hemorrágicos y puede haber sangre libre en el tracto respiratorio. También puede haber decoloración y rigor en los músculos y la sangre puede aparecer negra y sin coagular. En los casos menos severos las lesiones pueden ser menores, no más que pequeñas quemaduras y petequias.¹

Quemaduras y muerte en incendios

En casos donde se encuentran animales muertos y quemados, el desafío de determinar la causa de la muerte es mayor. El objetivo es determinar si el sujeto estaba vivo cuando se expuso al humo y determinar si hubo exposición vital al fuego. Esto es importante porque en algunos casos los cuerpos los queman después de haberlos matado para destruir pruebas como heridas por armas blancas o de fuego.⁴⁵

Algunos cuerpos pueden no estar calcinados o desfigurados. Los cuerpos que tienen lesiones externas mínimas generalmente han muerto por inhalación de humo. Las lesiones por quemaduras en la piel son de color ligeramente marrón, consistencia acartonada y correosa. También se pueden encontrar ampollas en la piel con reborde eritematoso, pero no es indicativo de que se produjera antemortem. Generalmente, en el examen grosero es imposible determinar qué quemaduras fueron antemortem y cuáles postmortem. La presencia de pruebas entomológicas vivas o muertas, pueden ayudar a determinar la hora de la muerte.²¹ Los signos de exposición vital al fuego incluyen edema y separación de la mucosa de la faringe, laringe y/o esófago craneal.⁴⁵

Los signos de exposición al humo estando el animal vivo son depósitos de hollín en el tracto respiratorio (Figuras 15 y 16)⁴⁵, esófago y estómago, igual que la presencia de monóxido de carbono o el aumento de la carboxihemoglobina en sangre. También se puede presentar los bronquios dilatados, distensión de grandes vasos, ventrículos de corazón dilatados, especialmente el derecho, además de necrosis del córtex y la sustancia blanca de los hemisferios cerebrales. El color rojo cereza de la sangre y las livideces también puede estar presente.^{1 21 45}



Figura 15. Depósitos de hollín en la mucosa traqueal de un perro víctima de un incendio.⁴⁵

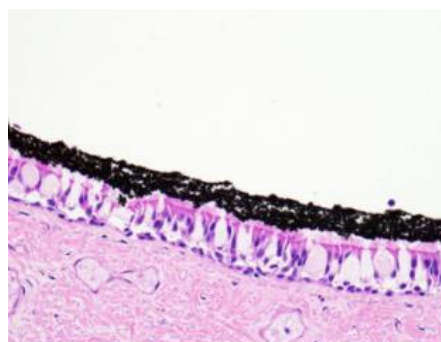


Figura 16. Hollín adherido al epitelio ciliado de la tráquea de un perro víctima de un incendio. Hematoxilina y eosina.⁴⁵

AGRESIONES SEXUALES

Como se explicó anteriormente, tras la reforma del Artículo 337 del Código Penal se incluyó la agresión sexual como forma de maltrato animal, por lo que la actuación veterinaria pericial es muy importante para identificar al culpable.

En la escena del crimen, si hay ropa de cama alrededor del animal o cualquier cosa donde el agresor se haya podido sentar o tumbar debe ser recogido y analizado, para buscar semen u otros fluidos. Las lesiones se deben fotografiar y esquematizarlas. El exterior del cuerpo se debe examinar cuidadosamente con una fuente de luz UV para encontrar cualquier prueba traza de fluidos corporales tales como semen, saliva, orina, sangre, fibras o pelo púbico. Las muestras de fluidos secos se recogen humedeciendo un bastoncillo de algodón con agua estéril y se pasa por la zona, esto rehidratará las células. A continuación se gira un hisopo estéril sobre la zona humedecida. Ambos hisopos se deben conservar para futuros análisis. Si el animal se defecó u orinó tras la agresión también se deben tomar muestras de estos.²¹

El siguiente paso que debe seguir el perito veterinario es colocar al animal sobre una lámina de papel blanco y cepillarle el pelo meticulosamente para buscar pruebas traza. Se deben recoger muestras para posibles estudios de ADN del agresor y de pelo del animal por si se ha transferido pelo de este al agresor.²¹

Para facilitar el acto, el agresor puede haber drogado al animal. Por lo cual se debe tomar muestras de sangre y orina para hacer análisis toxicológicos. Se deben quitar todas las uñas del animal e inspeccionar la cavidad oral y los dientes en busca de pruebas traza. El ADN del agresor puede estar presente en la cavidad oral del animal, en la vagina o en la región anorrectal. Se puede utilizar un kit de violaciones humanas para recoger muestras. Hay que hacer varios hisopados de vagina y recto.^{21 26}

Las lesiones más frecuentes encontradas en animales son la hemorragia subcutánea perianal resultado de la fractura proximal de la cola, abrasiones externas en la vulva o ano, hematomas perivulvares y en la cara media de los muslos y prolapso vaginal y/o anal.²¹

CONCLUSIÓN

En resumen, hay tres tipos de maltrato animal reconocidas en la legislación: física, sexual y negligencia. El papel del veterinario como perito forense consiste en determinar si ha habido o no maltrato animal mediante la recolección y procesamiento de pruebas de la escena del crimen, el examen post-mortem del animal y la elaboración de un informe en el que se expondrá todas las pruebas halladas y resultados, la causa de las lesiones o de la muerte y si ha habido o no intencionalidad.

Además, denunciando casos de maltrato animal o ejerciendo como perito en estos, el veterinario no solo evita esta forma de maltrato, sino que también podría evitar otras formas de violencia interpersonales debido a la correlación que existe entre ambas.

CONCLUSION

In summary, there are three avowed types of animal abuse in the legislation: physical, sexual and neglect. The veterinarian's role as forensic expert consist in determining if there has been or not animal abuse by the compilation and the processing of crime scene evidences, the post-mortem inspection and the elaboration of a report, which should explain every evidence found and the results, the lesions or death cause and if there has been or not intentionality. Furthermore, reporting animal abuse or exercising as veterinarian expert can avoid this kind of abuse as well as interpersonal abuse due to the correlation that exists between both.

VALORACIÓN PERSONAL

Gracias a la elaboración de este trabajo he aprendido nuevas competencias y he mejorado las que ya había obtenido anteriormente.

Primero, he practicado y mejorado la búsqueda de información de fuentes fiables, ya sea de libros o artículos que se encontraban en la biblioteca o en internet y como compararla y utilizarla. He ampliado mis conocimientos sobre medicina forense veterinaria y he podido actualizar mi visión sobre la situación actual nacional e internacional. También, me ha servido para repasar la legislación.

Al elaborar un trabajo que debe cumplir con unos requisitos tales como una extensión máxima y unas características fijadas he adquirido la capacidad de sintetizar y a diferenciar la información más importante de la menos importante. Además, he practicado cómo expresarme y exponer el contenido ordenado, incluso en inglés.

La elaboración de bibliografía requiere el manejo y la organización de numerosas citas, y más cuando se trata de una revisión bibliográfica, por lo cual, he aprendido varios métodos de organización de referencias, al igual que varias formas de citación.

Finalmente, este trabajo me ha ayudado a darme cuenta de la importancia del papel del veterinario como perito forense y de la necesidad de crear esta nueva especialidad.

BIBLIOGRAFÍA

- ¹Cooper JE, Cooper ME. Introduction to Veterinary and Comparative Forensic Medicine. 1ª edición. Oxford: Blackwell Publishing Ltd; 2007.
- ²Gerdin JA, McDonough SP. Forensic Pathology of Companion Animal Abuse and Neglect. Vet 2013, 50 (6): 994-1006.
- ³Pacma.es [Internet]. España: PACMA; 2011. Consultado Abril 2016. Disponible en:<https://pacma.es/notas-de-prensa/pacma-presenta-un-informe-sobre-maltrato-y-abandono-de-animales-en-espana-2014/>
- ⁴García Solé M. El delito de maltrato a los animales. El maltrato legislativo a su protección. Revista de Bioética y Derecho 2015, 18: 43-53.
- ⁵Srperro.com [Internet]. España: Srperro; 2011 [actualizado 4 abr 2016; citado 27 abr 2016]. Disponible en: http://www.srperro.com/blog_perro/el-maltrato-a-los-perros-en-espana-radiografia-y-mapa-con-los-datos-oficiales
- ⁶Boletín Oficial del Estado núm. 77, de 31/03/2015.
- ⁷Eurobarometer 442. Attitudes of Europeans towards Animal Welfare. http://open-data.europa.eu/en/data/dataset/S2096_84_4_442_ENG
- ⁸Elpais.com [Internet]. España: Elpais; 2012 [actualizado 23 abr 2016; citado 27 abr 2016]. Disponible en: http://ccaa.elpais.com/ccaa/2016/03/16/madrid/1458130895_360631.html
- ⁹Abc.es [Internet]. España: Abc; 1997 [actualizado 26 abr 2016; citado 27 abr 2016]. Disponible en:http://www.abc.es/natural/vivirenverde/abci-maltrato-animal-espana-queda-todavia-mucho-trabajo-hacer-materia-proteccion-201601022021_noticia.html
- ¹⁰Mulà Arribas A. Entrevista sobre algunas previsiones legales en materia de ética animal. Revista de Bioética y Derecho, (21): 46-50.
- ¹¹Huffingtonpost.com [Internet]. Estados Unidos: Huffingtonpost; 2005 [actualizado 26 abr 2016; citado 27 abr 2016]. Disponible en:http://www.huffingtonpost.com/2013/11/01/animal-abuse-registry_n_4195903.html
- ¹²Srperro.com [Internet]. España: Srperro; 2011 [actualizado 4 abr 2016; citado 27 abr 2016]. Disponible en: http://www.srperro.com/blog_perro/los-expertos-abogan-por-un-registro-de-maltratadores-y-una-ley-estatal-de-proteccion-anim
- ¹³McGuinness K, Allen M, Jones BR. Non-accidental injury in companion animals in the Republic of Ireland. Ir Vet J 2005, 58 (7): 392-396.
- ¹⁴Douglas J. "Good samaritans": A legislative solution for mandatory reporting of suspected animal abuse. Can Vet J 2005,46: 539-540
- ¹⁵Crook A. The CVMA Animal Abuse Position – How we got here. Can Vet J 2000, 41: 631-635.

- ¹⁶ Christie JL, Hewson CJ, Riley CB, McNiven MA, Dohoo IR, Bate LA. A preliminary equine abuse policy with potential application to veterinary practice. *Can Vet J* 2005, 46: 250-252.
- ¹⁷ McDonough SP, Gerdin J, Wuenschmann A, McEwen BJ, Brooks JW. Illuminating Dark Cases: Veterinary Forensic Pathology Emerges. *Veterinary Pathology* 2014, 52 (1): 5-6.
- ¹⁸ Gallagher B, Allen M, Jones B. Animal abuse and intimate partner violence: Researching the link and its significance in Ireland – a veterinary perspective. *Ir Vet J* 2008, 61 (10): 658-667.
- ¹⁹ Thiel D. A resource for veterinarians on recognizing and reporting animal abuse. *Can vet J* 2002, 43: 97-98.
- ²⁰ Pet-abuse.com [Internet]. Pet-abuse; 2002 [actualizado 11 abr 2016; citado 27 abr 2016]. Disponible en: http://www.pet-abuse.com/pages/cruelty_database.php
- ²¹ Merck Melinda D. Veterinaria forense. 1ª edición. Zaragoza: Editorial Acribia, S.A.; 2010.
- ²² Derechoanimal.info [Internet]. España: Derechoanimal; 2010 [actualizado 17 marzo 2016; citado 27 abr 2016]. Disponible en: <http://www.derechoanimal.info/esp/basededatos/index>
- ²³ Derechoanimal.info [Internet]. España: Derechoanimal; 2010 [actualizado 17 marzo 2016; citado 27 abr 2016]. Disponible en: <http://www.derechoanimal.info/esp/page/1585/guia-para-presentar-una-denuncia>
- ²⁴ Justiciaydefensaanimal.es [Internet]. España: Justiciaydefensaanimal; 2012 [actualizado 4 abr 2016; citado 27 abr 2016]. Disponible en: <http://www.justiciaydefensaanimal.es/app-1/>
- ²⁵ Anadón Navarro A, Díaz Peralta P. Peritaciones Veterinarias. La Cuestión de la Veterinaria Forense. *Información Veterinaria* 2008. 14-19.
- ²⁶ Gisbert Calabuig JA. Medicina legal y toxicología. 6ª edición. Elsevier Masson; 2004.
- ²⁷ De la Cruz Moreno CO, Lomelí Payán H, De la Cruz Moreno CL, Borrayo González JJF, Arteaga Nochebuena P, Aguilar Hernández A et al. Actuación Pericial en Medicina Veterinaria: Aspectos generales. *Rev. electrón. vet* 2009, 10 (3): 1-9.
- ²⁸ Schettino DM. Metodología de trabajo del perito forense veterinario. *Rev. electrón. vet.* 2007, 8 (4): 1-8.
- ²⁹ Ornelas Anguiano OD. La cadena de custodia en el proceso penal mexicano. *Estudios Forenses* 2015, (1):1-24.
- ³⁰ Aguilera Tapia B, Anadón Baselga MJ, Arroyo Pardo E, Bandrés Moya F, Borobia Fernández C, Casas Sánchez JD, et al. Manual de Medicina Legal y Forense. 1ª edición. Madrid: Editorial Colex; 2000.
- ³¹ Vanegas Y, Zamira S. Entomología forense: Los insectos en la escena del crimen. *Revista Luna Azul* 2006, (23): 42-49.
- ³² Bhat MA, Shrivastav AB, Qureshi SR, Quadri SA. Forensic Exploitation of Veterinary Entomology. *IJAVMS* 2011, 5 (4): 429-437.

- ³³Anderson GL, Huitson NR. Myiasis in pet animals in British Columbia: The potential of forensic entomology for determining duration of possible neglect. *Can Vet J* 2004, 45: 993-998.
- ³⁴Joseph I, Mathew DG, Sathyan P, Vargheese G. The use of insects in forensic investigations: An overview on the scope of forensic entomology. *Journal of Forensic Dental Sciences*. 2011;3(2):89-91.
- ³⁵Ortloff A, Zanetti N, Centeno N, Silva R, Bustamante F, Olave A. Ultramorphological characteristics of mature larvae of *Nitidula carnaria* (Schaller 1783) (Coleoptera: Nitidulidae), a beetle species of forensic importance. *Forensic Science International* 2014, 239: e1-e9.
- ³⁶Kashyap B, Anand S, Reddy S, Basavaradhya S, Supriya N, Pasupuleti S. Comparison of the bite mark pattern and intercanine distance between humans and dogs. *J Forensic Dent Sci* 2015, 7 (3): 175-179.
- ³⁷Buchweitz JP, Raverty SA, Johnson MB, Lehner AF. Fatal diphenhydramine poisoning in a dog. *Can Vet J* 2014, 55: 1089-1092.
- ³⁸Nagy AL, Bolfa P, Mihaiy M, Catoi C, Oros A, Taulescu M et al. Intentional fatal metallic phosphide poisoning in a dog - a case report. *BMC Veterinary Research* 2015, 11 (158): 1-5.
- ³⁹Worbs S, Köhler K, Pauly D, Avondet MA, Schaer M, Dorner MB et al. *Ricinus communis* Intoxications in Human and Veterinary Medicine- A Summary of Real Cases. *Toxins* 2011, 3 (10): 1332-1372.
- ⁴⁰Manual operativo para la gestión veterinaria de casos de presunto envenenamiento de animales salvajes y domésticos. Proyecto Life Antídoto, 2012. Disponible en: <http://www.venenono.org/>.
- ⁴¹Peterson ME, Talcott PA. Organophosphate and Carbamate Insecticides. En: Peterson ME, Talcott PA, editores. *Small Animal Toxicology*. 3ª edición. Elsevier; 2013. 715-724.
- ⁴²Stacy BA, Costidis AM, Keene JL. Histologic Changes in Traumatized Skeletal Muscle Exposed to Seawater: A Canine Cadaver Study. *Veterinary Pathology* 2015, 52 (1): 170-175.
- ⁴³Ivo Matoso R, Rodrigues Freire A, Soriano de Mello Santos L, Daruge Junior E, Rossi AC, Bevilacqua Prado F. Comparison of Gunshot Entrance Morphologies Caused by .40-Caliber Smith & Wesson, .380-Caliber, and 9-mm Luger Bullets: A Finite Element Analysis Study. *PLoS ONE* 2014, 9(10): 1-8.
- ⁴⁴Etxeberria F. 2004. Lesiones por armas de fuego. Problemas medico-forenses. *Revista Kirurgia*, Universidad del País Vasco. Disponible en: <http://www.sc.ehu.es/scrwwsr/kirurgia/Kirurgia2003e/Armasfuego.htm>
- ⁴⁵Stern AW, Lewis RJ, Thompson KS. Toxic Smoke Inhalation in Fire Victim Dogs. *Veterinary Pathology* 2014, 51 (6): 1165-1167.

ANEXO 1. MODELO DE DENUNCIA PENAL PARA SUPUESTOS DE MALTRATO ANIMAL²⁴

AL JUZGADO DE1ª/2ª, etc. INSTANCIA, INSTRUCCIÓN, GUARDIA de (POBLACIÓN) u otro órgano donde se presente la denuncia.

Nombre y apellidos del denunciante (...), mayor de edad, vecino de (...), con domicilio en (...) y con NIF número (...)

/como representante de una entidad de protección animal, según documento acreditativo que se adjunta,

comparezco ante este Juzgado (o comisaría de policía u otra autoridad competente) y como mejor proceda en Derecho,

DIGO

I. Que por medio del presente formulo DENUNCIA por escrito (si se conociere: contra *nombre y apellidos del denunciado y otros datos si se supieran*) / y frente a todos aquellos que pudieran resultar responsables tras la instrucción que se practique), por el presunto delito de (...), tipificado en el artículo (...) del Código Penal. (Esta parte puede omitirse si no se sabe exactamente qué legislación se incumple).

II. Que los hechos en los que se basa la presente denuncia son los siguientes: (...)

(Descripción de los hechos supuestamente delictivos y las circunstancias en que ocurrieron, lugar, personas involucradas, etc. intentando, dentro de lo posible, ordenar los datos cronológicamente, de la forma más simple).

III. Como prueba de estos hechos adjunto al presente escrito las siguientes pruebas (documentos enumerados): (fotografías, vídeos, testimonios, etc.)

En su virtud,

SUPLICO AL JUZGADO

Que tenga por presentado este escrito de denuncia, junto con los documentos que se acompañan, y se proceda a la averiguación y comprobación de los hechos, para que, tras los trámites legales oportunos, se enjuicie en su día a las personas implicadas en los mismos.

Es justicia que solicito,

En (...), a (...) de (...) de (...)

Firma

ANEXO 2. APARTADOS DEL INFORME PERICIAL.²⁷

- Datos del firmante del informe: Nombre, titulación, identificación oficial, indicar si se cuenta con alguna especialidad o título.
- Antecedentes: Toda la documentación de los hechos que recibe el perito.
- El informe médico-legal.
- Conclusiones: Si el perito tiene dudas debe manifestarlas y dar así muestras de su imparcialidad, si se puede llegar a una conclusión absolutamente positiva o negativa, se hará constar.
- Formula de cierre.
- Lugar, fecha y firma.

ANEXO 3. MATERIAL RECOMENDABLE PARA EL PERITO VETERINARIO.²⁸

- | | |
|---|-------------------------------------|
| -Un cuchillo de hoja de 17 a 20 cm (bien afilado, higienizado y cubierto con papel estéril) | -Un mango de bisturí |
| -Pinza anatómica con diente de ratón | -Hojas de bisturí de recambio |
| -Pincel fino, tipo nº1 | -Pinza punta fina tipo odontológico |
| -Guantes desechables | -Tijera curva y tijera recta |
| -Mascarillas de tela | -Guantes de goma |
| -Ropa de trabajo y botas de goma limpias. | -Lupa de mano |
| -Paquete de algodón estéril | -Rollo de papel de cocina |
| -Tubos de plástico de diferentes volúmenes | -2L de alcohol 70º |
| - Nevera portátil | -Linterna |
| -Cinta métrica | -Cámara fotográfica |
| -Planillas de protocolo de toma de muestra según modelo | -Testigo métrico |
| -Acta de constitución en el lugar, firmada por testigos | |
| -Termómetro químico de unos 30 cm. de longitud y rango de 0º a 50ºC. | |